Neohexane을 포함하는 CH_4 + CO_2 혼합가스 하이드레이트의 열역학적 특성 분석

김연주, 이요한, 이영준, 서용원*
울산과학기술대학교
(ywseo@unist.ac.kr*)

산업발전으로 인한 화석연료의 사용증가로 화석연료 연소 시 발생하는 CO2의 대기 중 농도가 급증하고 있다. CO2는 대표적인 지구온난화 기체로 기후 변화의 주범으로 주목받고 있으며 이에 대한 대책으로 세계적으로 에너지 업계뿐만 아니라 산업 전반에 걸쳐 기후 변화 협약에 대응하기 위한 전략을 준비하고 있다. 발전소나 제철소의 배가스로부터 분리된 CO2를 심해저 천연가스 하이드레이트층에 주입하여 천연가스와 CO2를 치환하는 방법이 주목 받고 있다. 보통 천연가스는 구조 I 으로 알려져 있으나, 심해저 천연가스 하이드레이트는 구조 I 외에도 구조 II, 구조 H 상태로 존재하는 것이 보고되고 있다. 이 연구에서는 구조 H 가스 하이드레이트에서의 CO2 치환반응에 초점을 두었다. 구조 H 가스 하이드레이트가 안정화되기 위해서는 작은 기체분자가 작은 동공에 포집되고 큰 탄화수소 분자가 큰 동공에 들어가야 한다. 이 연구에서는 탄화수소로 neohexane 첨가하였다. neohexane이 가스 하이드레이트 3상 평형(H-Lw-V)에 미치는 영향을 알아보기 위해 neohexane을 5 mol% 첨가하여 CO2계와 CH4계의 3상 평형을 각각 측정하였고, 이 결과를 바탕으로 여러 조성의 CO2+CH4 혼합가스 하이드레이트의 3상 평형을 측정하였다. CO2의 치환정도와 구조 변화를 알아보기 위해 NMR과 Raman분석을 수행하였다. 이 연구에서 얻은 3상 평형 측정 결과와 미세 분석 결과는 구조 H 하이드레이트에서의 CO2 치환반응 메커니즘을 규명하기에 중요한 기초자료가 될 것이다.